

اثر اسموپرایمینگ بذر و دور آبیاری بر عملکرد کمی و میزان اسانس زیره سبز (*Cuminum cimum L.*)

اصغر رحیمی^{*۱}

*۱- نویسنده مسئول، استادیار، گروه زراعت و اصلاح نباتات، دانشگاه ولی عصر (عج) رفسنجان، پست الکترونیک: Rahimiasg@gmail.com

تاریخ پذیرش: اسفند ۱۳۸۹

تاریخ اصلاح نهایی: بهمن ۱۳۸۹

تاریخ دریافت: شهریور ۱۳۸۹

چکیده

به منظور بررسی اثر پیش تیمار خشکی و دور آبیاری بر عملکرد کمی و کیفی بذرهای پیش تیمار شده زیره سبز (*Cuminum cimum L.*)، آزمایشی در مزرعه تحقیقاتی دانشگاه ولی عصر (عج) رفسنجان در سال ۱۳۸۷ انجام شد. آزمایش به صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوکهای کامل تصادفی انجام شد که در آن فاکتور اول شامل ۴ سطح پیش تیمار بذر (شاهد و پیش تیمار بذر با محلول پلی اتیلن گلیکول (PEG-8000) ۰/۳- و ۰/۹- مگاپاسگال (Mpa)) و فاکتور دوم شامل سطح دور آبیاری (۵، ۷، ۹ و ۱۱ روزه) بود. نتایج نشان داد که عملکرد بذر با افزایش شدت تنش به طور معنی داری کاهش یافت و این کاهش بیشتر مربوط به کاهش تعداد چتر و تعداد بذر در چتر بود. با افزایش طول دور آبیاری (در هفت و نه روزه) درصد اسانس افزایش و در دور آبیاری یازده روزه کاهش یافت. وزن هزاردانه و شاخص برداشت تحت تأثیر دور آبیاری و پیش تیمار قرار نگرفت. بیشترین تعداد چتر در بوته و تعداد دانه در چتر در پیش تیمار بذر با محلول پلی اتیلن گلیکول ۰/۳- مگاپاسگال (P₃) و دور آبیاری پنج و هفت روزه بدست آمد. به طور کلی حداکثر عملکرد دانه (۶۸۲/۷ کیلوگرم در هکتار) در پیش تیمار P₃ و دور آبیاری پنج روزه و بالاترین درصد اسانس (۳/۶۲٪) در پیش تیمار P₂ (پیش تیمار با آب مقطر) و دور آبیاری هفت روزه بدست آمد.

واژه‌های کلیدی: زیره سبز (*Cuminum cimum L.*)، پیش تیمار بذر، دور آبیاری.

مقدمه

سازمان جهاد کشاورزی خراسان (۱۳۸۶) حدود ۹۰٪ زیره سبز کشور در استان خراسان و ۱۰٪ در یزد، کاشان، گنبد، خمین، شاهرود و سمنان تولید می شود. سطح زیر کشت این محصول در سال زراعی ۸۶-۸۵ بالغ بر ۱۷۱۳۰ هکتار بوده که از این مقدار ۱۳۰۹۰ هکتار به صورت آبی و بقیه به صورت دیم کشت گردیده است و از این میزان سطح زیر کشت حدود ۶۵۰۵ تن زیره سبز برداشت شده است. اسانس دانه زیره سبز خاصیت ضدباکتریایی داشته و در صنایع

محیط رشد و تولید زیره سبز چه در کشور ما و چه در کشورهای دیگر نظیر مصر و هندوستان در مناطق خشک و نیمه خشک است. در چنین مناطقی تنش های خشکی و شوری یا حتی سرما و باد به صورت منفرد یا مجتمع در طول سال زراعی وجود دارند. زیره سبز به طور موفقیت آمیزی در این مناطق، در طول قرن های گذشته تولید محصول نموده و بر این تنش ها فائق آمده است. طبق آمار

یکسان رویش گیاهچه از بذر برای افزایش قدرت گیاهچه و بهبود عملکرد کمی و کیفی گیاه است (Pill & Necker, 2001). در این تکنیک متابولیسم بذر تا سطحی که فرایند پیش‌جوانه‌زنی فعال شوند ولی ریشه‌چه و ساقه‌چه از بذر خارج نشوند، مجاز است. پلی‌اتیلن گلیکول و نمک طعام پرمصرف‌ترین مواد اسموپرایمینگ می‌باشند (Lin & Sung, 2001). اسموپرایمینگ همین‌طور که جوانه‌زنی را بهبود می‌بخشد، ممکن است باعث افزایش عملکرد نیز گردد. به‌عنوان مثال، گزارش شده که با پیش‌تیمار بذر نخود با ۴٪ مانیتول (اسموپرایمینگ) یا تیمار با آب به مدت ۲۴ ساعت (هیدروپرایمینگ) وضعیت مراحل رشدی و بنیه گیاه در شرایط مزرعه‌ای در مقایسه با بذره‌ای تیمار نشده را افزایش داد. این تیمارها سبب افزایش عملکرد دانه در هر گیاه از ۳/۶ گرم در گیاه شاهد به‌ترتیب برابر ۵ یا ۵/۹ گرم شد، که افزایشی برابر ۳۹٪ یا ۶۴٪ را نشان داد (Kaur et al., 2002). تیمار بذر خیار، با ۰/۷ میلی‌گرم مانیتول در تاریکی در ۲۵ درجه سانتی‌گراد، به مدت ۳ روز سرعت جوانه‌زنی، توسعه‌ی ریشه‌چه، خروج گیاهچه و گسترش اولین برگ را افزایش داد، اما اثر معنی‌داری بر سرعت رشد دومین برگ یا فعالیت فتوسنتزی برگ اول و دوم نداشت (Passam & Kakouritis, 1994). برخی گزارش‌ها اثر مثبت اسموپرایمینگ را بر رشد و نمو گیاه نشان دادند، اما یافته‌هایی هم وجود دارد که نتایج مخالفی ارائه داده‌اند. در بذر سویای تیمار شده در شرایط اسمزی نتایج مختلفی بدست آمد، به‌طوری که در پیش‌تیمار بذر سویا با مانیتول تغییری در میزان سبز شدن مشاهده نشد، در صورتی که پیش‌تیمار با پلی‌اتیلن گلیکول، سرعت و یکنواختی جوانه‌زنی را در اوایل کاشت افزایش داد (Hesel et al., 1986). به‌طور کلی می‌توان گفت که اثر پرایمینگ روی

آرایی، بهداشتی و صنایع غذایی کاربرد زیادی دارد و از آن به‌عنوان ادویه و طعم‌دهنده در بسیاری از کشورها استفاده می‌شود و جزو اقلام صادراتی مهم کشور محسوب می‌شود (کافی، ۱۳۸۱). گیاهان در مقابل تنش‌ها یکی از سه مکانیزم فرار از تنش (Stress escaper)، اجتناب از تنش (Stress avoidance) و یا تحمل تنش (Stress tolerance) را اتخاذ می‌کنند. ممکن است در هر یک از مراحل رشد گیاه، یکی از مکانیزم‌های فوق‌مورد استفاده قرار گیرد. زیره سبز به سبب فصل رشد کوتاهی که دارد (آذر تا اوایل خرداد)، شرایط رویشی خود را طوری تنظیم می‌کند که شرایط تنش‌زای پایان فصل گرم (گرما و خشکی) را با کمترین آسیب سپری کند (کافی، ۱۳۸۱). در بسیاری از مناطق کشاورزی، یکی از عوامل عمده که باعث استقرار ضعیف گیاهچه و عملکرد کم می‌شود، شرایط محیطی نامناسب در زمان جوانه‌زنی و خروج گیاهچه از خاک می‌باشد. جوانه‌زنی سریع بذر گیاهان، موجب تولید گیاهچه‌هایی با ریشه عمیق قبل از سله بستن لایه‌های بالای خاک می‌شود، که این پدیده موجب استقرار خوب گیاهچه و افزایش عملکرد می‌شود. هر عاملی که جوانه‌زنی سریع را تسهیل کند، باعث استقرار موفقیت‌آمیز بوته نیز خواهد شد. بنابراین کم‌خرج‌ترین روش، پیش‌تیمار بذر است که شامل خیساندن بذر قبل از کاشت در آب (Hydropriming) می‌باشد (Harris, 1996). این نوع تیمار بذر با آب قبل از کاشت، هیدروپرایمینگ نامیده می‌شود که در این روش بذر تا مرحله‌ی شروع فعالیت‌های متابولیکی قبل از جوانه‌زنی (فاز ۱) آب جذب می‌کند و در فاز ۲ جوانه‌زنی متوقف می‌شود (Pill & Necker, 2001). مزیت این تکنیک در گیاهانی که با بذر تکثیر می‌شوند، افزایش سرعت جوانه‌زنی در شرایط مختلف محیطی است. مزیت دیگر آن حصول

مزرعه‌ای انجام شد. طرح آزمایشی به صورت آزمایش فاکتوریل دو عاملی براساس بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار اجرا شد. فاکتور اول در ۴ سطح شامل: شاهد بدون پیش‌تیمار بذری (P₁)، پیش‌تیمار بذری با آب مقطر (P₂)، پیش‌تیمار شده با محلول ۰/۳- مگاپاسگال پلی‌اتیلن گلیکول (P₃) و پیش‌تیمار بذری با محلول ۰/۹- مگاپاسگال پلی‌اتیلن گلیکول (P₄) به مدت ۲۴ ساعت و فاکتور دوم شامل ۴ سطح مختلف رژیم آبیاری (دوره‌های ۵ روزه، ۷ روزه، ۹ روزه و ۱۱ روزه) بودند. سطوح مختلف پیش‌تیمار خشکی با استفاده از رابطه ۱ و با استفاده از پلی‌اتیلن گلیکول برای تهیه محلول‌های القاء‌کننده خشکی بر حسب مگاپاسگال استفاده شد و پتانسیل‌های ۰، ۳- و ۹- مگاپاسگال بدست آمد (Michel & Kaufman, 1973).

بهبود ویژگی‌های جوانه‌زنی و رشد گیاهان مختلف متفاوت بوده و باتوجه به نوع گیاه، رقم، سطوح غلظت ماده پرایم‌کننده و مدت زمان پرایمینگ متفاوت می‌باشد، به طوری که با تغییر هر یک از این موارد اثرهای مثبت و منفی پرایمینگ روی ویژگی‌های جوانه‌زنی بذرها، مختلف، متفاوت خواهد بود. بنابراین لازم است که در این رابطه گیاهان مختلف جداگانه مورد بررسی قرار گیرند. هدف از انجام این تحقیق تعیین اثر تیمارهای پرایمینگ بذری با استفاده از پلی‌اتیلن گلیکول و دور آبیاری روی عملکرد کمی و کیفی زیره سبز بود.

مواد و روشها

به منظور بررسی اثر اسموپرایمینگ (بذرها پرایم شده با پلی‌اتیلن گلیکول) بر عملکرد کمی و کیفی زیره سبز، آزمایش از تاریخ ۸۷/۱۲/۲۵ به مدت ۳ ماه در شرایط

$$Q_s = (1/18 \times 10^{-2}) C - (1/18 \times 10^{-4}) C^2 + (2/67 \times 10^{-4}) CT + (8/39 \times 10^{-7}) C^2T \quad (1) \text{ رابطه}$$

میزان ۲۰، ۴۰ و ۳۰ کیلوگرم خالص در هکتار به مزرعه اضافه شد. سپس شاخص‌های عملکرد، ماده خشک، تعداد چتر در بوته، تعداد دانه در چتر، وزن هزاردانه، تعداد دانه در گیاه، شاخص برداشت و مقدار اسانس مورد بررسی قرار گرفت. برای تعیین شاخص برداشت از رابطه زیر استفاده شد:

C: غلظت پلی‌اتیلن گلیکول بر حسب گرم بر گرم آب
T: درجه حرارت به سانتی‌گراد
Q_s: پتانسیل اسمزی بر حسب بار

به منظور رفع نیازهای کودی گیاه دو روزه قبل از کشت، کودهای نیتروژنه، فسفره و پتاسیم به ترتیب به

$$100 \times (\text{عملکرد بیولوژیک/عملکرد اقتصادی}) = \text{شاخص برداشت} (\%)$$

انجام شد. در موارد ضروری که نیاز به تبدیل داده‌ها بود، تبدیل داده‌ها انجام شد. آنالیز آماری داده‌ها با استفاده از

برای انجام آنالیز داده‌ها، نخست با استفاده از نرم‌افزار کامپیوتری Minitab نرمال بودن داده‌ها مورد ارزیابی قرار گرفت و بعد آزمون همگنی واریانس‌ها بر روی داده‌ها

نرم افزارهای SAS انجام شد. مقایسه‌های میانگین داده‌ها با روش دانکن در سطح ۰/۰۵ انجام شد.

نتایج

عملکرد دانه زیره سبز به‌طور معنی‌داری (در سطح ۰/۵) تحت تأثیر نوع پیش‌تیمار، دور آبیاری و اثر متقابل آنها قرار گرفت (جدول ۱). بیشترین عملکرد دانه در پیش‌تیمار آب مقطر (P_2) و پیش‌تیمار ۰/۳- مگاپاسگال پلی‌اتیلن گلیکول (P_3) حاصل شد، در صورتی‌که کمترین آن در پیش‌تیمار خشکی P_4 مشاهده گردید. در تیمارهای دور آبیاری بیشترین عملکرد دانه مربوط به دور آبیاری ۵ روزه و کمترین آن مربوط به دور آبیاری ۱۱ روزه بود (جدول ۲). دور آبیاری ۵ روزه و پیش‌تیمار ۰/۳- مگاپاسگال پلی‌اتیلن گلیکول (P_3T_1) دارای بیشترین عملکرد دانه بود (جدول ۳). هر چند تأثیر پیش‌تیمار سطح دو و سه اختلاف معنی‌داری از نظر تأثیر روی عملکرد دانه نداشتند، اما چون اثر متقابل پیش‌تیمار سطح سه تأثیر بهتری در سطوح مختلف آبیاری داشت، پیش‌تیمار ۰/۳- مگاپاسگال پلی‌اتیلن گلیکول (P_3T_1)

دارای بیشترین عملکرد دانه به میزان ۶۸۲/۷ کیلوگرم در هکتار بود (جدول ۳). ماده خشک برداشت شده نیز در نتیجه اعمال پیش‌تیمارها و دوره آبیاری در سطح احتمال ۰/۱ به‌طور معنی‌دار تحت تأثیر قرار گرفت (جدول ۱). به‌طوری‌که بیشترین مقدار آن مربوط به بذرهای پیش‌تیمار با آب (P_1) و پیش‌تیمار ۰/۳- مگاپاسگال پلی‌اتیلن گلیکول (P_3) و برای تیمارهای آبیاری مربوط به تیمار دوره آبیاری ۵ روزه بود (جدول ۱ و ۲). اثر متقابل پیش‌تیمار بذر و دوره آبیاری، ماده خشک کل را نیز مشابه با عملکرد دانه تحت تأثیر قرار داد. تعداد چتر در بوته و تعداد دانه در چتر نیز با تغییر نوع پیش‌تیمار و سطح دور آبیاری به‌طور معنی‌داری تحت تأثیر قرار گرفت، به‌طوری‌که هم پیش‌تیمار و هم دوره آبیاری این دو صفت عملکرد را به‌طور معنی‌داری متأثر کرد، اما اثر متقابل آنها معنی‌دار نبود (جدول ۱). بیشترین تعداد چتر در بوته و دانه در چتر با پیش‌تیمار ۰/۳- مگاپاسگال پلی‌اتیلن گلیکول (P_3) و دوره آبیاری ۵ و ۷ روزه مشاهده شد (جدول ۲).

جدول ۱- میانگین مربعات اثر پیش‌تیمار و دوره‌های مختلف آبیاری در شرایط مزرعه

میانگین مربعات (M.S)							درجه	منابع	
میزان	شاخص	تعداد دانه	وزن	تعداد دانه	تعداد چتر	ماده	آزادی	تغییرات	
اسانس	برداشت	در گیاه	هزارانه	در چتر	در بوته	خشک	عملکرد		
۰/۴۵ **	۱۶/۱۹	۱۵۹۸۱ **	۰/۳۷	۲۵/۴۶ **	۳۱/۴۳ **	۶۶۱۷۰ **	۱۹۴۶۶ **	۳	پیش‌تیمار (P)
۱/۷۸ **	۷/۱۶	۷۹۵۹۴ **	۰/۰۹۵	۱۳۰ **	۱۶۱ **	۱۱۴۶۷۵۰ **	۳۰۲۰۷۷ **	۳	تیمار آبیاری (T)
۰/۱۷ *	۲۰/۳۲ **	۱۳۷۱/۳۲	۰/۰۷	۱/۸۲	۲/۲۵	۶۸۱۲/۴۹	۵۹۰۴ **	۹	پیش‌تیمار × آبیاری
۰/۲۵	۲/۵۶	۵۲/۶۲	۰/۳۴	۱/۹۱	۲/۱۲	۶۰/۴۵	۳۵/۳۶	۴۵	خطا
۸/۵۷	۵/۰۷	۳۳/۵۸	۱۱/۳۷	۱۶/۷۶	۱۶/۷۶	۶/۴۹	۷/۵		CV (%)

* و **: به ترتیب معنی‌دار در سطح ۰/۵ و ۰/۱

دوره آبیاری نیز بیشترین میزان اسانس مربوط به دوره‌های آبیاری ۷ و ۹ روزه و کمترین آن مربوط به دوره آبیاری ۱۱ روزه بود. برای اثر متقابل آنها بیشترین میزان اسانس مربوط به بذره‌های با تیمار پیش تیمار آب مقطر (P_2) و دوره‌های آبیاری ۵ و ۷ روزه (P_2T_2) و کمترین میزان آن مربوط به تیمارهای بدون پیش تیمار (P_1) در دوره‌های آبیاری ۵ و ۱۱ روزه و پیش تیمار ۰/۹- مگاپاسگال پلی اتیلن گلیکول (P_4) با دوره آبیاری ۱۱ روزه بود (جدولهای ۲ و ۳).

بحث

در این تحقیق بذره‌های پیش تیمار شده با آب مقطر (P_1) به عنوان هیدروپرایمینگ و پیش تیمار ۰/۳- مگاپاسگال پلی اتیلن گلیکول (P_3) به عنوان اسموپرایمینگ در همه سطوح مختلف دوره آبیاری بالاترین میزان عملکرد بذر و اسانس را نشان دادند و اجزای عملکرد زیره سبز نیز مانند وزن هزاردانه و تعداد چتر و تعداد دانه در چتر نیز به طور معنی داری تحت تأثیر هیدروپرایمینگ و اسموپرایمینگ قرار گرفته و در مجموع باعث افزایش عملکرد دانه و اسانس زیره سبز شده است. در همین ارتباط تأثیر مثبت اسموپرایمینگ بر بهبود جوانه زنی و افزایش عملکرد کمی و کیفی نخود گزارش شده است (Kaur et al., 2002). در تحقیقی که با استفاده از تیمارهای ۲۰٪ PEG-8000 به مدت ۲ روزه در ۱۰ درجه سانتی گراد روی بذره‌های گونه‌های سورگوم و چچم انجام گردید، مشخص شد که درصد جوانه زنی، سرعت جوانه زنی، استقرار گیاهچه و وزن خشک آنها در شرایط تنش آب، تنش سرما و شوری افزایش یافتند (Hur, 1991).

سطوح مختلف آبیاری به طور معنی داری وزن هزاردانه زیره سبز را متأثر کرد و نوع پیش تیمار و اثر متقابل آن با دور آبیاری تأثیر معنی داری روی وزن هزاردانه نداشت (جدول ۱). وزن هزاردانه زیره سبز در دوره آبیاری ۵ روزه بیشترین بود. وزن هزاردانه در سایر تیمارهای آبیاری در یک سطح قرار گرفت، بدین صورت که در دوره آبیاری ۷ روزه به بالا تعداد چتر در بوته و تعداد دانه در چتر کاهش پیدا کرد، اما وزن هزاردانه کاهش معنی داری را نشان نداد (جدول ۲). تعداد دانه در گیاه به طور معنی داری تحت تأثیر نوع پیش تیمار و دوره آبیاری در سطح احتمال ۱٪ قرار گرفت، ولی هیچ تفاوتی بین اثر متقابل آنها روی تعداد دانه در گیاه مشاهده نشد. مقایسه میانگین‌ها به روش دانکن نشان داد که بیشترین تعداد دانه در گیاه مربوط به پیش تیمار ۰/۳- مگاپاسگال پلی اتیلن گلیکول (P_3) و دوره آبیاری ۵ و ۷ روزه بود (جدول ۲ و ۳). شاخص برداشت در سطح احتمال ۱٪ تنها تحت تأثیر اثر متقابل پیش تیمار و دوره آبیاری قرار گرفت (جدول ۱). به طوری که بیشترین شاخص برداشت (۵۳/۸۴٪) در تیمار پیش تیمار شاهد (P_1) و در دوره آبیاری ۱۱ روزه (P_1T_4) و کمترین آن (۴۶/۴۶٪) مربوط به پیش تیمار شاهد و دوره آبیاری ۵ روزه بود (جدول ۳). نتایج همچنین نشان داد که نوع پیش تیمار، دوره آبیاری و اثر متقابل آنها میزان اسانس زیره سبز را به طور معنی داری متأثر کرد (جدول ۱). از این رو بیشترین میزان اسانس مربوط به بذره‌های با پیش تیمار ۰/۳- مگاپاسگال پلی اتیلن گلیکول (P_3) و بذره‌های با پیش تیمار ۰/۹- مگاپاسگال پلی اتیلن گلیکول (P_4) و کمترین آن (۲/۷۶٪) مربوط به تیمار شاهد بود. برای

جدول ۲- مقایسه میانگین اثر پیش تیمار و دوره‌های مختلف آبیاری در شرایط مزرعه

اسانس (%)	شاخص برداشت (%)	تعداد دانه در گیاه	وزن هزاردانه (گرم)	تعداد دانه در چتر	تعداد چتر در بوته	ماده خشک (کیلوگرم در هکتار)
۲/۷۶ c	۵۰/۷۵ ab	۱۲۷/۶۳ b	۳/۱۱ a	۱۰/۱۸ b	۱۱/۳۱ b	۹۲۰/۱۳ b
۳/۰۳ ab	۵۱/۴۸ a	۱۵۸/۱۲ b	۳/۰۶ a	۱۱/۴۱ b	۱۲/۶۸ b	۹۶۵/۲۶ a
۳/۱۵ a	۵۰/۴۷ ab	۲۰۰/۲۵ a	۳/۰۵ a	۱۳/۱۶ a	۱۴/۶۲ a	۹۷۸/۵۳ a
۲/۹ bc	۴۹/۱۰ b	۱۴۰/۷۹ b	۲/۹۳ a	۱۰/۹۶ b	۱۲/۱۸ b	۸۵۹/۵۴ c
۲/۷۹ b	۵۰/۳۲ a	۲۲۹/۸۹ a	۲/۸۱ b	۱۴/۲۳ a	۱۵/۸۱ a	۱۲۴۱/۱۹ a
۳/۳۱ a	۵۱/۴۶ a	۱۹۸/۲۸ a	۳/۰۷ a	۱۳/۲۱ a	۱۴/۶۸ a	۱۰۳۷/۵۶ b
۳/۱۶ a	۴۹/۸۸ a	۱۲۴/۳۱ b	۳/۱۵ a	۱۰/۳۵ b	۱۱/۵ b	۸۲۳/۲۸ c
۲/۵۸ c	۵۰/۴۱ a	۷۴/۳۱ c	۳/۱۲ a	۷/۹۳ c	۸/۸۱ c	۶۲۱/۴۲ d

در سطح ۰.۵٪ آزمون دانکن دارای اختلاف معنی دار نیستند.

جدول ۳- مقایسه میانگین اثر متقابل پیش تیمار و سطوح مختلف خشکی در شرایط مزرعه

اسانس (%)	شاخص برداشت (%)	تعداد دانه در گیاه	وزن هزاردانه (گرم)	تعداد دانه در چتر	تعداد چتر در بوته	ماده خشک (کیلوگرم در هکتار)
۲/۴ f	۴۶/۴۶ c	۱۹۳/۹۵ b	۲/۹۶ abc	۱۳/۰۵ b	۱۴/۵ b	۱۱۹۰/۵۳ b
۳/۰۷ bcde	۵۱/۵۷ ab	۱۸۰/۴۵ b	۲/۸۷ abc	۱۲/۶ b	۱۴ b	۱۰۶۴/۸۳ c
۳/۱۹ bcd	۵۱/۱۳ ab	۸۹/۷۸ cd	۲/۷۱ c	۸/۷۷ cd	۹/۷۵ cd	۷۸۷/۸ e
۲/۳۷ f	۵۳/۸۴ a	۴۶/۳۵ d	۲/۷۲ c	۶/۳ e	۷ e	۶۳۷/۳۸ g
۲/۷۲ ef	۵۱/۴۲ ab	۲۶۵/۹۵ a	۳/۱ abc	۱۵/۳ a	۱۷ a	۱۲۳۴/۹۳ a
۳/۶۲ a	۵۴/۰۴ a	۱۹۵/۷۵ b	۳/۱۵ abc	۱۳/۰۵ b	۱۴/۵ b	۱۰۷۷/۹۳ c
۳/۰۹ bcde	۵۰/۰۸ abc	۱۰۵/۰۸ cd	۳/۲۶ a	۹/۶۷ c	۱۰/۷۵ c	۸۶۲/۱۸ d
۲/۶۹ ef	۵۰/۳۸ abc	۶۵/۷ cd	۲/۷۸ bc	۷/۶۵ de	۸/۵ de	۶۸۶ fg
۲/۹۶ cde	۵۱/۶۵ ab	۲۷۰/۲۳ a	۲/۰۷ abc	۱۵/۵۲ a	۱۷/۲۵ a	۱۳۲۱/۶۸ a
۳/۳۳ abc	۵۱/۱۴ ab	۲۳۱/۷۵ ab	۳/۱۵ abc	۴/۱۴ ab	۱۶ ab	۱۰۷۹/۴۸ c
۳/۴۴ ab	۵۰/۳۱ abc	۱۸۰/۹ b	۳/۱۹ ab	۶/۱۲ b	۱۴ b	۸۹۶/۶۵ d
۲/۸۷ de	۴۹/۸۸ abc	۱۱۸/۱۳ c	۳/۱۷ abc	۱۰/۱۲ c	۱۱/۲۵ c	۶۱۶/۳ g
۳/۰۷ bcde	۵۱/۷۶ ab	۱۸۹/۴۵ b	۳/۳۲ a	۱۳/۰۵ b	۱۴/۵ b	۱۲۱۷/۶۸ b
۳/۲۳ abcde	۴۹/۰۹ bc	۱۸۵/۱۸ b	۳/۰۷ abc	۱۲/۸۲ b	۱۴/۲۵ b	۹۲۸/۰۳ d
۲/۹۳ cde	۴۸/۰۱ bc	۱۲۱/۵ c	۳/۰۴ abc	۱۰/۳۵ c	۱۱/۵ c	۷۴۶/۵ ef
۲/۳۹ f	۴۷/۵۵ bc	۶۷/۰۵ cd	۳/۰۵ abc	۷/۶۵ de	۸/۵ de	۵۴۶ h

در سطح ۰.۵٪ دارای اختلاف معنی دار نیستند.

جدول ۴- ضرایب همبستگی صفات مورد مطالعه

		۱		عملکرد	
		۱	۰/۹۸ **	ماده خشک	
		۱	۰/۷۲ **	۰/۷ **	تعداد چتر در بوته
		۱	۰/۹۸	۰/۷۲ **	تعداد دانه در چتر
		۱	۰/۲۲	۰/۲۱	وزن هزاردانه
		۱	۰/۹۸ **	۰/۷۱ **	تعداد دانه در گیاه
		۱	۰/۰۳	۰/۱	شاخص برداشت
		۱	۰/۲۴	۰/۲۹ *	درصد اسانس
		۰/۱۶	۰/۹۸ **	۰/۷۱ **	۰/۶۹ **
		۰/۱۵	۰/۰۳	۰/۰۳	۰/۲۹ **
		۰/۱۵	۰/۳۲ **	۰/۳۲ **	۰/۲۹ *

* و **: به ترتیب معنی دار در سطح ۵٪ و ۱٪

نسبت کلروفیل a:b در شرایط تنش شوری در مقایسه با بذرهای تیمار نشده داشته است (Srinivasan et al., 1999). پیش تیمار آب مقطر یا محلول پلی اتیلن گلیکول پیش از کاشت می تواند باعث یکنواختی رویش آن در مزرعه شده و گیاهیچه با بنیه و تولید عملکرد کمی و کیفی بیشتری حاصل کند. همچنین می توان گفت که هر چند تأثیر پیش تیمار P2 و P3 اختلاف معنی داری از نظر عملکرد نداشتند، اما چون پیش تیمار P3 تأثیر بهتری در سطوح مختلف آبیاری داشت، جهت حصول عملکرد بیشتر دانه، پیش تیمار ۰/۳- مگاپاسگال پلی اتیلن گلیکول مناسب تر می باشد. این نتایج با گزارشهای امین پور و موسوی (۱۳۷۶) تا حد زیادی مطابقت دارد. در همین ارتباط بسیاری از گزارشهای اثر مثبت اسموپرایمینگ را بر رشد و نمو گیاه نشان دادند، اما یافته هایی هم وجود دارد که نتایج مخالفی ارائه داده اند. به طوری که پرایم نمودن بذر سویا با مواد اسمزی نظیر مانیتول و PEG نتایج متفاوتی نشان داده است و هنگام پیش تیمار با مانیتول تغییری در

با توجه به وجود همبستگی مثبت و معنی دار بین تعداد چتر در دانه و تعداد دانه در چتر با عملکرد دانه، می توان نتیجه گرفت که کاهش یا افزایش عملکرد دانه زیره سبز با کاهش و افزایش این دو صفت ارتباط مستقیم داشته باشد (جدول ۴). با توجه به وجود همبستگی مثبت و معنی دار بین درصد اسانس و عملکرد و اجزای عملکرد زیره سبز در این پژوهش، می توان نتیجه گرفت که هر عملی که بتواند عملکرد و اجزای عملکرد زیره سبز را بهبود بخشد، درصد اسانس آن را نیز افزایش خواهد داد (جدول ۴) و احتمالاً به همین دلیل است که درصد اسانس در دوره آبیاری یازده روزه در سطوح مختلف پرایم کاهش یافته است (جدول ۳). در آزمایشی، Sallam (۱۹۹۹) گزارش کرد که بوته های ماشک گل خوشه ای از بذرهای خیسانده شده در آب تحت شرایط شوری در مقایسه با بذرهای تیمار نشده رشد بیشتری دارند. در تحقیق دیگری مشخص شده که تیمار قبل از کاشت بذر با آب سبب افزایش معنی داری در کل کلروفیل، کلروفیل a و b و

با توجه به نتایج این پژوهش، استفاده از پیش‌ تیمار بذر زیره سبز با آب مقطر یا محلول ۰/۳- مگاپاسگال پلی‌ اتیلن گلیکول به مدت ۲۴ ساعت پیش از کاشت و رعایت دوره آبیاری هفت و نه روزه در منطقه رفسنجان، موجب افزایش عملکرد کمی (تعداد پرچم در بوته، تعداد دانه در پرچم و استقرار مناسب بوته) و عملکرد کیفی (درصد اسانس) زیره سبز می‌شود.

سپاسگزاری

هزینه اجرای این پژوهش از محل اعتبارات پژوهشی دانشگاه ولی‌ عصر (عج) رفسنجان تأمین شده و نویسنده بدین وسیله مراتب سپاس و قدردانی خود را اعلام می‌دارد. همچنین از زحمات آقای مهندس ربیعی و آقای علی جعفریگی تشکر و قدردانی می‌شود.

شرایط مزرعه‌ای مشاهده نشد، اما پیش‌ تیمار با PEG سرعت جوانه‌زنی و خروج همزمان را در اوایل کاشت افزایش داد (Helsel *et al.*, 1986). مشاهدات نشان می‌دهند که هیدروپرایمینگ یک روش کلیدی آسان و به‌صرفه است که اثر بسیار زیادی در افزایش عملکرد داشته‌است (Harris, 1996). در این آزمایش، هیدروپرایمینگ (P₂) و اسموپرایمینگ (P₃ و P₄) بذر زیره سبز باعث افزایش در تعداد بوته در مترمربع، وزن هزاردانه، عملکرد دانه و مقدار اسانس در مقایسه با شاهد شد. نتیجه این تحقیق با نتایج اشرف و همکاران (۲۰۰۳) مطابقت داشت. در این مطالعه، این محققان، اثر هیدروپرایمینگ بذرهای آفتابگردان به مدت ۱۲ ساعت را مطالعه کردند و نتیجه گرفتند که بذرهای تیمار شده باعث افزایش در تعداد بوته در مترمربع، تعداد طبق در هر بوته، تعداد دانه در هر طبق، وزن هزاردانه، عملکرد دانه و مقدار روغن در مقایسه با دانه‌های تیمار نشده می‌شود (Ashraf *et al.*, 2003).

منابع مورد استفاده

- Kaur, S., Gupta, A.K. and Kaur, N., 2002. Effect of osmo-and hydropriming of chickpea seeds on crop performance in the field. *International Chickpea and Pigeonpea Newsletter*, 9: 15-17.
- Lin, J.M. and Sung, J.M., 2001. Pre sowing treatment for improving emergence of bitter gourd seedling under optimal and sub- optimal temperatures. *Seed Science Technology*, 29: 39-50.
- Michel, B.T. and Kaufman, R.P., 1973. The osmotic potential of polyethylene glycol 6000. *Plant Physiology*, 51(5): 914-916.
- Passam, H.C. and Kakouritis, D., 1994. The effects of osmoconditioning on the germination, emergence and early plant growth of cucumber under saline condition. *Scientia Horticulture*, 57(3): 233-240.
- Pill, W.G. and Necker, A.D., 2001. The effect of seed treatments on germination and establishment of Kentucky bluegrass (*Poa pretense* L.). *Seed Science and Technology*, 29: 65-72.
- Sallam, H.A., 1999. Effect of some seed-soaking treatments on growth and chemical components faba bean plants under saline conditions. *Annual Agricultural Science*, (Cairo), 44: 159-171.
- Srinivasan, K., Saxena, S. and Singh, B.B., 1999. Osmo-and hydropriming of mustard seeds to improve vigour and some biochemical activities. *Seed Science and Technology*, 27(2): 785-789.
- امین پور، ر. و موسوی، س.ف.، ۱۳۷۶. اثر تعداد دفعات آبیاری بر مراحل نمو، عملکرد و اجزای عملکرد زیره سبز. *علوم کشاورزی و منابع طبیعی*. ۱: ۷-۱.
- سازمان جهاد کشاورزی خراسان، ۱۳۸۶. اداره آمار و برنامه ریزی. آمارنامه استان خراسان. شماره ۸۰/۲.
- کافی، م.، ۱۳۸۱. زیره سبز، فناوری تولید و فرآوری. انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ۱۹۵ صفحه.
- Ashraf, M., Zafar, R. and Ashraf, M.Y., 2003. Time-course changes in the inorganic and organic components of germinating sunflower achenes under salt (NaCl) Stress. *Flora*, 198: 26-36.
- Harris, D.A., 1996. The effects of manure, genotype, seed priming, depth and date sowing on the emergence and early growth of *Sorghum bicolor* (L.) Moench in semi-arid Botswana. *Soil and Tillage Research*, 40: 73-88.
- Hesel, D.G., Hesel, Z.R. and Minor, H.C., 1986. Field studies on osmoconditioning soybeans. *Field Crop Reserch*, 14(3): 291-297.
- Hur, S.N., 1991. Effect of osmocanditioning on the productivity of Italian ryegrass and sorghum under suboptimal conditions. *Korean Journal of animal Science*, 33: 101-105.

Effect of osmopriming and irrigation regime on yield quantity and essential oil content of Cumin (*Cuminum cuminum* L.)

A. Rahimi^{1*}

^{1*}- Corresponding author, Department of Agronomy and Plant Breeding, College of Agriculture, Vali-e-Asr University of Rafsanjan, Rafsanjan, Iran, E-mail: Rahimiasg@gmail.com

Received: September 2010

Revised: February 2011

Accepted: February 2011

Abstract

In order to investigate seed pre-treatment and irrigation interval effects on quantity and quality yield of the primed seeds of cumin (*Cuminum cuminum* L.), an experiment was carried out in research field of Vali-e-Asr University of Rafsanjan in 2009. The study was conducted as a Factorial experiment based on RCBD with four levels of seed pre-treatment (Control or without pre-treatment, seed pre-treatment with distilled water, seed pre-treatment with -0.3 and -0.9 Mpa PEG solution) and different irrigation intervals (5, 7, 9 and 11 days). The results indicated that the seed yield was significantly decreased with increasing of irrigation intervals which was related to more decrease of umbel number and seed number per umbel. The results also indicated that the percentage of the essence was increased with increasing irrigation interval however it was decreased in 11-day irrigation interval. Thousand seed weight and harvest index were not affected by seed pre-treatment and irrigation intervals. The highest umbel number in plant (14.62) and seed number per umbel (13.16) were obtained in seed pre-treatment of -0.3 Mpa PEG (P₃), and in 5 and 7-day irrigation intervals. Totally, the highest seed yield (628.7 kg.ha⁻¹) was obtained in seed pre-treatment of -0.3 Mpa PEG (P₃) and 5-day irrigation interval and the highest essence content (3.62 %) was obtained in pre-treatment of distilled water (P₂) and 7-day irrigation interval.

Key words: Cumin (*Cuminum cuminum* L.), seed pre-treatment, irrigation intervals.